

机器人

协作机器人为医疗器械精密加工提供助力

Toolcraft 最近拿下了一个大订单，需要加排第三班次。通过投资购买 Universal Robots (UR) 公司的 UR5e 协作机器人，该车间迅速实现了全天候生产，节省时间的同时提高了产量。

文 | Jedd Cole



更多精彩请扫描二维码

Toolcraft 是西雅图的一家小型加工车间，他们正在寻找一种实现 CNC 机床三班倒机器看护任务的自动化解决方案。Universal Robots (UR) 公司推出新型协作机器人 UR5e，该机器人的重复精度为 30 μm ，支持内置力 / 扭矩感应功能。因此，Toolcraft 选择了 UR5e 协作机器人负责本次任务，成功节省了 23% 的生产

成本，并将产量提高了 43%。

迫使车间作出这一重大决定的原因是，近期 Toolcraft 拿下了一个大订单，需要加一个班次才能保证全天候生产顺利完成。“没有员工愿意值守第三班次，”运营总监 Steve Wittenberg 说道。而且，加工车间所在地区的失业率仅为 3%，很难招聘到合适的人员。于是，他将目光

投向了自动化领域，最初是考虑引入传统工业机器人。

如果仅仅从硬件方面考虑，传统机器人似乎是更加经济高效的解决方案，Steve Wittenberg 表示，“但是，考虑到撤掉防护栏、节省操作时间和消除繁琐编程等种种优势后，我们最终选



图 2 这种多线程医疗设备零部件需在 CNC 加工中心进行高精度处理，所以需增加第三个班次。根据 Toolcraft 的解决方案，此看护工作交由协作机器人 UR5e 负责

择了 Universal Robots。”

协作机器人的多功能应用

促使 Toolcraft 投资购买协作机器人的原因是一个医疗设备的多线程零部件，需要加载到三步数控加工操作中。Toolcraft 与 Universal Robots 认证系统集成商 Rapid Design Solutions 共同探讨了该解决方案。公司负责人说：“进行多操



图 1 Toolcraft 的自动化工程师 Brian Laulainen 成功创建了一款零部冲洗和干燥工作站，作为 Universal Robots 协作机器人 UR5e 的应用插件

作精密加工时，精度要求也会提高，当我们听说 UR5e 的重复精度可达 $30\mu\text{m}$ 时，非常兴奋，我还没见过其他协作机器人在进行多操作加工时能达到这么高的精度。”

Wittenberg 先生解释说，实施该解决方案六个月之后，车间产量显著增加。“为此，我们专门编排了第三个班次，将每周的零件生产量从 255 个提高到 370 个。除此之外，年生产量可提前 7 周完成，这台机器便可用于生产其他零部件。”同时他还补充到，Toolcraft 期待在 12 个月内回本。

虽然协作机器人已经帮助车间实现全天候生产，但是其最大的潜能尚未被充分发掘。一个加工周期为 56 min，但是 UR5e 看护零部件的时间仅为 6 min。“剩余时间里，协作机器人什么都没有做，只是在等待下一个周期。我们想让它忙碌起来。” Wittenberg 博士说道。为了充分利用协作机器人的工作时间，车间增加了一个零件冲洗、清洁工作站。

UR5e 将加工后的零件从 CNC 数控加工中心上取下来后放入冲洗溶液中，然后零件经过空气喷射机进行干燥。UR5e 再将清洗干燥后的零部件放在货架上，安排发货。加工车间可以通过 UR5e 的 I/O 接口控制气动固定装置和舱门驱动器。“这种设计显著降低了 CNC 的布线需求，并保留了所有 CNC 的标准安全功能，” Ojalehto 先生解释道。

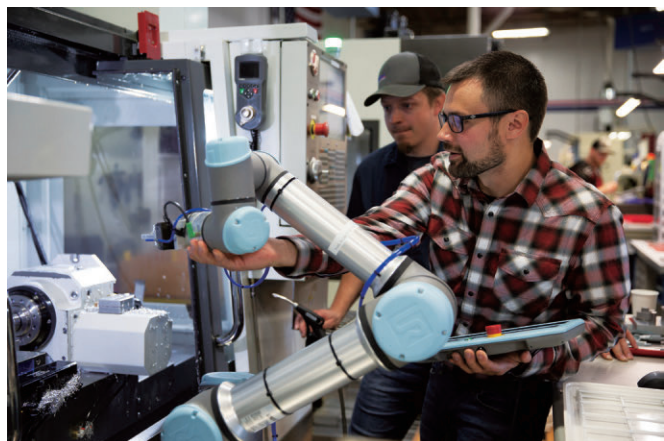


图 3 UR 协作机器人编程简单，只需将机器臂移动到预期航路点即可

学习编程

当 Toolcraft 在寻找系统集成商完成初始化应用和运行时，车间已经具备了自行安装和编程冲洗以及干燥工作站的能力。“我们能够做到这点，离不开 Universal Robots 公司提供的免费在线支持，” Wittenberg 博士说道。“参加 UR 在线学院课程学习后，我们的工程师用了几个小时便成功将该工作站添加到了协作机器人的工作周期中。”

“我们之前从未使用过协作机器人，” Toolcraft 的自动化工程师布 Brian Laulainen 说道。起初，Wittenberg 先生担心

协作机器人承担了除常规机器看护职责以外的其他责任后会降低产量。但是，团队很快发现可以使用 Universal Robots 的模拟器，对整个周期进行离线编程，完全不会影响协作机器人工作。离线程序可以通过 USB 直接加载到 UR5e 中。“整个编程在办公室内完成，我只是设置了几个空白的航路点。站在协作机器人的旁边，我可以利用协作机器人的自主移动功能，将它移动到正确的位置，然后设置新的航路点，” Laulainen 先生说道。

结语

随着第一个协作机器人的成功安装，Toolcraft 计划

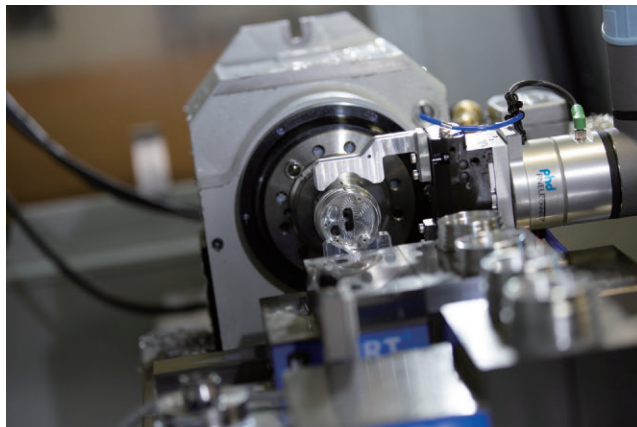


图 4 UR5e 的重复精度为 $30\mu\text{m}$ ，能够精准地将多线程零部件插入固定装置中

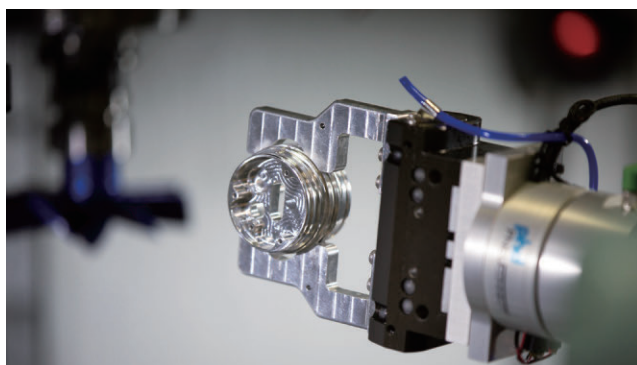


图 5 Toolcraft 选择 PHD 公司的 PneuConnect 夹具，作为 UR5e 的末端工具

每年新增一台协作机器人。“现在，公司的自动化工程师能够开展检查和故障排除工作，解决所有关键问题，以满足我们设定的目标。” Wittenberg 博士表示，车间下一个目标是对卧式加工中心进行看护。这确实是一项充满挑战的工作，因为铣床使用的是旋转式 tombstone 文件系统，经常会在铣床上换进换出，在固定方面存在一定的困难。但是，他们有信心通过 Universal Robot 机器人以及夹具方面的创新来解决这些问题。

Universal Robots 最新产品的一项新功能是反馈节点的作用力，这是确保零部件与加工中心固定装置完美匹配的关键。Ojalehto 先生说道：“通过 X 轴、Y 轴和旋转的 Z 轴的自由移动，我们可以将零部件推入固定装置中进行扭动，再通过简单的编程让协作机器人遵从指令，成为有人情味的机器人。” **MM**